

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-178438

(43)Date of publication of application : 30.06.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/40
H04B 3/54

(21)Application number : 08-338032

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 18.12.1996

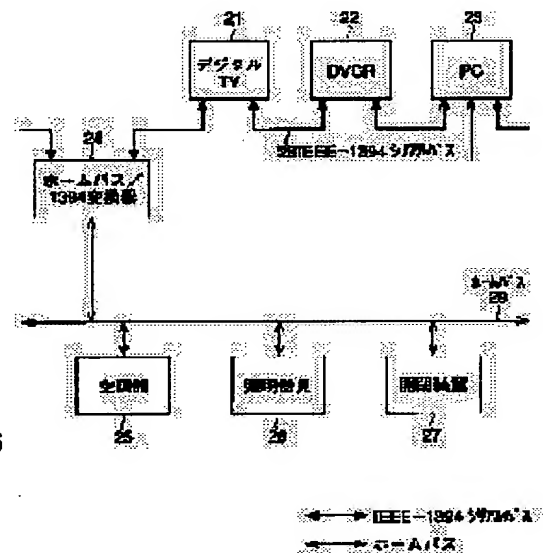
(72)Inventor : OSAKABE YOSHIO

(54) DATA COMMUNICATION SYSTEM, DATA COMMUNICATION EQUIPMENT AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To send a control command mutually by connecting a serial bus and a home bus.

SOLUTION: An IEEE-1394 serial bus 28 to which a digital television receiver 21, a digital video cassette recorder (DVCR) 22 and a personal computer(PC) 23 are connected and a home bus 29 to which an air-conditioner 25, a lighting fixture 26 and a switch device 27 are connected are tied by a home bus/1394 converter 24, and for example, a command in a format of the IEEE-1394 serial bus from the digital television receiver 21 to the lighting fixture 26 is converted into a packet in a format of the home bus 29 at the home bus/1394 converter 24 and fed to the lighting fixture 26 via the home bus 29.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-178438

(49) 公開日 平成10年(1998)6月30日

(51) Int. Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 L 12/40

H 0 4 L 11/00

3 2 0

H 0 4 B 3/54

H 0 4 B 3/54

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-338032

(22) 出願日 平成8年(1996)12月18日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 刑部 義雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

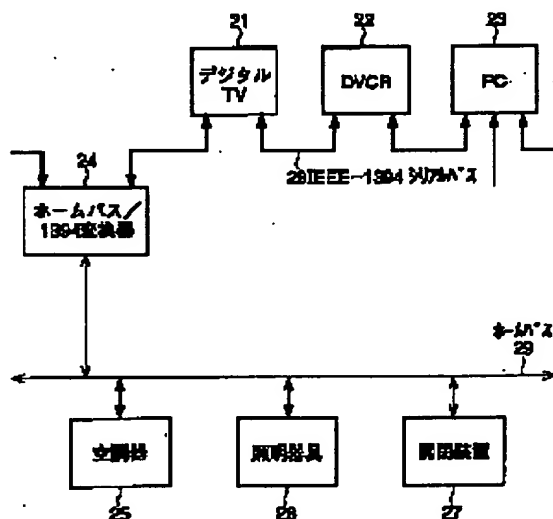
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 データ通信システム、データ通信装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 シリアルバスとホームバスを接続し、相互に制御コマンドを伝送するようにする。

【解決手段】 デジタルTV 21、デジタルビデオカセットレコーダ (DVCR) 22、およびパーソナルコンピュータ (PC) 23が接続されたIEEE-1394シリアルバス28と、空調器25、照明器具26、および開閉装置27が接続されたホームバス29は、ホームバス/1394変換器24で結ばれ、例えばデジタルTV 21から照明器具26に対してIEEE-1394シリアルバスのフォーマットで伝送されたコマンドは、ホームバス/1394変換器24において、ホームバス29のフォーマットの packets に変換された後、ホームバス29を介して照明器具26に供給される。



IEEE-1394 シリアルバス
ホームバス

【特許請求の範囲】

【請求項1】 双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスと主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを送送する第2のバスを接続する接続手段を備え、

前記接続手段は、前記第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケットのフォーマットを、前記第2のバスのパケットのフォーマットに変換するとともに、前記第2のバスのパケットのフォーマットを、前記第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケットのフォーマットに変換することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項2】 前記第1のバスは、シリアルバスであり、前記第2のバスは、ホームバスであることを特徴とする請求項1に記載のデータ通信システム。

【請求項3】 前記ホームバスが複数のメディアから構成されるとき、前記メディア間でのデータの伝送を制御する伝送制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項2に記載のデータ通信システム。

【請求項4】 前記接続手段は、前記メディア間で、前記メディアの変換、前記第1のバスおよび第2のバスのフィジカル層間の変換、データリンク層間の変換、ネットワーク層間の変換、アプリケーション層間の変換、コマンド間の変換を行うことを特徴とする請求項3に記載のデータ通信システム。

【請求項5】 前記第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケットのヘッダに前記接続手段のアドレスが指定され、前記第2のバスに接続された機器へコマンドが伝送されることを特徴とする請求項1に記載のデータ通信システム。

【請求項6】 前記シリアルバスはIEEE-1394シリアルバスであり、前記IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナス伝送モードのFCPフレームにおいて、AV/C-CTSのフォーマットが用いられ、前記ホームバスのコマンドが伝送されることを特徴とする請求項2に記載のデータ通信システム。

【請求項7】 前記シリアルバスはIEEE-1394シリアルバスであり、前記IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナス伝送モードのFCPフレームにおいて、前記ホームバスのために予約されているCTSコードが用いられ、前記ホームバスのコマンドが伝送されることを特徴とする請求項2に記載のデータ通信システム。

【請求項8】 前記ホームバスのフレームのネットワーク層に相当するヘッダ部の後に、双方向でデジタルデータ伝送を行う前記シリアルバスに接続される機器のアドレスを指定して、前記シリアルバスのコマンドを送送することを特徴とする請求項2に記載のデータ通信システム。

【請求項9】 双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケ

ットのフォーマットを、主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを送送する第2のバスのパケットのフォーマットに変換する第1の変換手段と、

前記第2のバスのパケットのフォーマットを、前記第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケットのフォーマットに変換する第2の変換手段とを備えることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項10】 双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケットのフォーマットを、主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを送送する第2のバスのパケットのフォーマットに変換するとともに、前記第2のバスのパケットのフォーマットを、前記第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケットのフォーマットに変換することを特徴とするデータ通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ通信システム、データ通信装置、および方法に関し、例えば、フォーマット変換を行うことにより、双方向にデータを伝送するシリアルバスと主として家庭電化製品を制御するホームバスとの間で、映像、音声、および制御コマンド等のデジタルデータの伝送を行うことができるようにしたデータ通信システム、データ通信装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、照明器具、空調器、カーテンの開閉機器等の家庭電化製品を制御するホームバスが開発されている。例えば、日本電子機械工業会（EIAJ（Electronic Industries Association of Japan））において、ET-2101として制定された「Home Bus System」（HBS）は、家庭電化製品を同軸ケーブルあるいはツイステッドペア線（電話線）で接続し、相互に制御するためのものである。

【0003】同様に、米国電気機械工業会（EIA（Electronic Industries Association））において、IS-60として制定されたCEBusや、ヨーロッパのCENELEC（European Committee for Electrotechnical Standardization）で討議されている「European Home System」（EHS）は、同軸ケーブルやツイステッドペア線以外に、電灯線、赤外線、無線、あるいは光ファイバなどの複数のメディアを使用するホームバスである。これらのホームバスは、9600ビット/秒程度またはそれ以下の低速のデータ伝送速度で制御データを伝送し、家庭電化製品を相互に制御することを目的としている。

【0004】図13は、ホームバスを用いたデータ伝送システムの一例の構成を示す図である。家庭内の電灯線を使用するホームバス（以下、電灯線バスという）6には、子供部屋の照明器具1、玄関の照明器具2、玄関カ

メラ3、空調器4、およびカーテン開閉装置5が接続されている。また、ツイステッドペア線を使用するホームバス（以下、TPバスという）12には、セキュリティ機器7、ビデオモニタ8、ドア開閉装置9、カーテン開閉装置10、および自動検針装置11が接続されている。

【0005】ルータ13は、電灯線バス6とTPバス12との間のインタフェース処理を行うようになされており、電灯線バス6を介して供給された制御コマンドや映像音声信号をTPバス12にスルーで送出するようになされている。同様に、TPバス12より供給された制御コマンドや映像音声信号をスルーで電灯線バス6に送出するようになされている。

【0006】HBS、EHS、およびCEBusなどのホームバスにおいては、家庭内のツイステッドペア線、電灯線、同軸ケーブルを使用している、電気的な特性、波形、論理条件などのフィジカル層に対応する部分では仕様は全く異なる。

【0007】図14は、HBSのパケットのフレームフォーマットを示している。各フィールドには次のようなデータが記述される。

【0008】即ち、パケットの優先度を表すPR (Priority code)、送信元のアドレスを表すSA (Source address)、送信先のアドレスを表すDA (Destination address)、制御の種類を表すCC (Control code)、メッセージの長さを表すBC (Message length)、データDATA (例えば、送信するデータ (Data)、オペコード (opcode)、オペランド (operand)、その他 (後述する) からなる)、フレーム内のデータの誤りを検出するためのコードFCC (Frame Check Code)、およびダミーデータDMY (Dummy)、ACK/NAKコード (ACK/NAK) などである。

【0009】上記DATAフィールドには、次のようなデータが記述される。

【0010】即ち、他のバスとの間で通信を行うためのデータが記述されるHD (Header code)、送信元アドレスのサブアドレスを示すSA2 (Source sub-address)、送信先アドレスのサブアドレスを示すDA2 (Destination sub-address)、送信元のサブデバイスのアドレスを示すSSDA (Source sub-device address)、送信先のサブデバイスのアドレスを示すDSDA (Destination sub-device address)、テーブルセクタTS (Table selector)、オペレーションコードOPC (Opcode)、オペランドOPR (Operand)、ターミネーションコードTC (Termination code) である。

【0011】Header code (HD) は、HBSと別のバスを接続して通信を行うとき使用される。

【0012】図15は、CEBusのパケットのフレームフォーマットを示す図である。各フィールドには次のようなデータが記述される。

【0013】即ち、プリアンブルPRE (Preamble)、制御コードCC (Control Code)、送信先アドレスDA (Destination address)、送信先ハウスコードDHC (Destination Housecode)、送信元アドレスSA (Source address)、送信元ハウスコードSHC (Source House code)、データDATA、フレームの伝送誤りを検出するためのフレームチェックシーケンスFCS (Frame Check Sequence) である。

【0014】また、DATAフィールドには、次のようなデータが記述される。

【0015】即ち、NPDU (Network Protocol Data Unit)、APDU (Application Protocol Data Unit)、機器に対するコマンドを表すObject IDとMethod ID、引き数のリストArgument Listである。

【0016】CEBusの異なるメディア間の通信や、CEBusと他のバスとの間の通信において、ネットワーク層を規定するとき、Network Protocol Data Unit (NPDU) が使用される。

【0017】図14、図15に示したように、HBSとCEBusでは、パケットのフォーマットを規定するデータリンク層、ホームバス内のメディア間の通信や他のホームバスとの間の通信を規定するネットワーク層、機器間の通信を行うためのコマンドやコマンドの処理を規定するアプリケーション層が異なっている。従って、HBSのインタフェースを内蔵する機器はCEBusに接続する機器と直接通信することができない。

【0018】一方、近年、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) で規定しているIEEE-1394 High Performance Serial Bus (以下、IEEE-1394シリアルバスという) が、AV機器と、PC (パーソナルコンピュータ) およびPC関連機器との間の通信に用いられるようになってきた。IEEE-1394シリアルバスは、デジタルの映像や音声の信号を実時間で高速に伝送するとともに、制御コマンドを伝送することができる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のホームバスは、データの伝送速度が9600ビット/秒程度またはそれ以下であるため、専ら機器同士を相互に制御するために使用される。従って、例えば、玄関カメ

ら3で撮影された映像をビデオモニター8に表示させるような場合、ホームバスのデータの伝送速度では不足するため、ホームバスとは異なるケーブルで接続する必要がある、面倒である課題があった。

【0020】また、複数種類のホームバスが存在するため、機器をどのホームバスに接続するかを決めるのが困難である。さらに、1つのホームバス用のインターフェースを内蔵した機器は、他のホームバスに直接接続することができないため、ルータを介して通信する必要がある、システムが煩雑になる課題があった。

【0021】さらに、同一のホームバス内の異なるメディアに接続された機器同士は、ネットワーク層を通じて通信する必要がある。また、日本、ヨーロッパ、北米などの地域により、複数のシステムが存在しており、同一のメディアを使用している、物理層、データリンク層、ネットワーク層、アプリケーション層に互換性がないため、互いに通信することができない。また、システムにより通信の手順と制御のためのコマンドが異なるため、相互に通信ができないなどの課題があった。

【0022】一方、IEEE-1394シリアルバスは、現状ではケーブルの長さが4.5メートルであり、家庭電化製品間を接続するためには短い。また、IEEE-1394シリアルバスを長距離化すべく、1394ロングケーブルの開発が行われているが、それが実現しても、家庭内に専用のケーブルを新たに敷設する必要がある。さらに、家庭電化製品を制御する場合、制御コマンドの伝送は比較的低速であっても十分であり、IEEE-1394シリアルバスのアイソクロナスモードでのデータ伝送を行う機構は冗長となり価格が高くなるなどの課題があった。

【0023】また、家庭電化製品のデータは、セキュリティ信号や火災警報などのように、緊急度が高く、通信の優先度が高いものが多いため、AV機器と家庭電化製品とを直接バスで接続すると、緊急度の高いデータの伝送が妨げられる場合が生じる課題があった。

【0024】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、双方向でデジタルデータの伝送を行うシリアルバスとホームバスを接続し、シリアルバスのアシンクロナス伝送モードのフォーマットと、ホームバスのフォーマットを変換し、相互に制御コマンドやデータを伝送することができるようにするものである。

【0025】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載のデータ通信システムは、双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスと主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを伝送する第2のバスを接続する接続手段を備え、接続手段は、第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットを、第2のバスの packets のフォーマットに変換するとともに、第2のバスの packets のフォーマットを、第1のバスのアシンクロ

ナス伝送モードの packets のフォーマットに変換することを特徴とする。

【0026】請求項9に記載のデータ通信装置は、双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットを、主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを伝送する第2のバスの packets のフォーマットに変換する第1の変換手段と、第2のバスの packets のフォーマットを、第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットに変換する第2の変換手段とを備えることを特徴とする。

【0027】請求項10に記載のデータ通信方法は、双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットを、主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを伝送する第2のバスの packets のフォーマットに変換するとともに、第2のバスの packets のフォーマットを、第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットに変換することを特徴とする。

【0028】請求項1に記載のデータ通信システムにおいては、接続手段が、双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスと主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを伝送する第2のバスを接続し、接続手段は、第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットを、第2のバスの packets のフォーマットに変換するとともに、第2のバスの packets のフォーマットを、第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットに変換する。

【0029】請求項9に記載のデータ通信装置においては、第1の変換手段が、双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットを、主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを伝送する第2のバスの packets のフォーマットに変換し、第2の変換手段が、第2のバスの packets のフォーマットを、第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットに変換する。

【0030】請求項10に記載のデータ通信方法においては、双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットを、主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを伝送する第2のバスの packets のフォーマットに変換するとともに、第2のバスの packets のフォーマットを、第1のバスのアシンクロナス伝送モードの packets のフォーマットに変換する。

【0031】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を適用したAV(audio visual)システムの一実施の形態の構成例を示している。デジタルTV21、DVCR(デジタルビデオカセットレコーダ)22、PC(パーソナルコンピュ

ータ) 23は、IEEE-1394シリアルバス28に接続されている。空調器25、照明器具26、および開閉装置27は、ホームバス29に接続されている。そして、IEEE-1394シリアルバス28は、ホームバス/1394変換器24(接続手段、第1の変換手段、第2の変換手段)を介してホームバス29に接続されている。

【0032】例えば、デジタルTV21が所定の映像を表示するとき、デジタルTV21が、それが設置されている部屋の照明器具26をオフすることにより、デジタルTV21の画面に表示された映像が見やすくなるようにするものとする。

【0033】デジタルTV21は、照明器具26にスイッチのオフを指令する制御信号を発生し、IEEE-1394シリアルバス28を介して照明器具26に送信する。この制御信号は、ホームバス/1394変換器24において、ホームバス29のデータフォーマットに変換され、照明器具26に供給される。照明器具26は、ホームバス/1394変換器24を介して供給されたデジタルTV21からの制御信号に従って、電源スイッチをオフにし、部屋の照明を消す。

【0034】図2は、IEEE-1394シリアルバスのアイソクロナスモードとアシンクロナスモードで通信を行うためのレイヤ(層)構造を示す図である。所定の機器のコマンドセット(アシンクロナスデータ)は、アプリケーション層においてIEEE-1394シリアルバスのFCPフレームに変換され、トランザクション層に供給される。トランザクション層は、リード/ライト命令の実行や、リードトランザクション等の実行を行い、トランザクション層に供給されたコマンドセットはリンク層に供給される。リンク層においてはエラー回復制御等が行われ、フィジカル層を介してIEEE-1394シリアルバス28に送出される。また、接続管理の制御により、接続情報等がトランザクション層に供給される。

【0035】また、IEEE-1394シリアルバス28より伝送されてきたデータは、フィジカル層を介してリンク層に供給される。リンク層に供給されたデータは、エラー回復処理等が施され、トランザクション層に供給される。トランザクション層においては、接続管理の制御により、接続制御等が行われ、FCPフレームが所定の機器のアプリケーション層に供給される。

【0036】一方、アイソクロナスデータは、アプリケーション層からリンク層に供給され、エラー回復処理等が行われた後、フィジカル層を介してIEEE-1394シリアルバス28に送出される。また、IEEE-1394シリアルバス28を介して伝送されてきたアイソクロナスデータは、フィジカル層からリンク層に供給され、エラー回復処理等が行われた後、アプリケーション

層に供給される。

【0037】図3は、ISO(International Organization for Standardization)で規定されているOSIモデルとIEEE-1394シリアルバスで用いられるレイヤ構造を比較するための図である。OSIモデルにおけるフィジカル層はIEEE-1394シリアルバスのフィジカル層に対応し、OSIモデルにおけるデータリンク層は、IEEE-1394シリアルバスのトランザクション層およびリンク層に対応する。また、OSIモデルにおけるネットワーク層は、IEEE-1394シリアルバスのネットワーク層に、OSIモデルのアプリケーション層はIEEE-1394シリアルバスのアプリケーション層に、OSIモデルのコマンドは、IEEE-1394シリアルバスのコマンドにそれぞれ対応している。

【0038】上記実施の形態においては、OSIモデルのレイヤ構造を有するホームバスとIEEE-1394シリアルバスとは、各レイヤ(層)間でデータフォーマットを変換する。

【0039】ところで、IEEE-1394シリアルバスのデータ伝送には、非同期データ伝送モード(アシンクロナスモード)と、IEEE-1394シリアルバスのサイクルマスタになる機器が発生する8KHz(125μs)のアイソクロナスサイクル(以下、単にサイクルという)に同期する同期データ伝送モード(アイソクロナスモード)がある。

【0040】アシンクロナスモードは、一般にデータを実時間でないモードで伝送したり、機器の制御信号や制御コマンドを伝送するために使用される。一方、アイソクロナスモードは、映画、音楽、楽器演奏などの動画データやオーディオデータを実時間で伝送するために使用される。アイソクロナスモードではデータは、125μsのサイクルでIEEE-1394シリアルバス上を伝送される。IEEE-1394シリアルバスの伝送速度は、100メガビット/秒(Mbps)、200Mbps、および400Mbpsである。

【0041】次に、IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナスモードによるデータの伝送方法について説明する。ファンクションコントロールプロトコル(FCP)により、IEEE-1394シリアルバスに接続された機器がコントロールされる。FCPは、アシンクロナスパケットにより制御コマンドとレスポンスを伝送する。

【0042】図4は、IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナスデータ伝送モードの"Write request for data block"パケットの構造を示している。また、図5は、IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナスデータ伝送モードの"Write request for data quadlet"パケットの構造を示している。

【0043】図4に示したパケットのヘッダ部において、Destination_IDには、送信先のアドレスがセットされる。TL (Transaction Label) には、複数のトランザクションがあるとき、各トランザクションを識別するための値がセットされる。Rt (Retry Code) には、トランザクションの発行に失敗したとき、リトライの方法を指定するものである。tcodeには、トランザクションの種類がセットされ、Pri (Priority) には、優先度がセットされる。

【0044】Source_IDには、送信元のIDがセットされ、Destination_offsetには、レジスタの番地がセットされる。Data_lengthにはデータの長さがセットされる。また、tcodeが0001b (bは0001が2進数であることを表す) の種類のトランザクションの場合、Extended_tcodeに拡張されたtcodeをセットすることができる。さらに、Header_CRC (Cyclic Redundancy Check: 巡回冗長符号) には、Header部の誤り訂正制御を行うための巡回冗長符号がセットされる。

【0045】図5においては、図4のパケットのヘッダ部における、tcodeが0000bとなり、Data_lengthとExtended_tcodeの部分に、Quadlet_dataがFCPフレームとしてセットされる。tcodeが0000bの場合、Extended_tcodeは不要とされる。その他の部分は、図4の場合と同様であるのでその説明は省略する。

【0046】これら2つのパケットのペイロードをFCPフレームと呼ぶ。FCPフレームの長さが4バイトで固定の場合、図5に示した"Write request for data quadletパケット"が用いられる。図4において、FCPフレーム内のZero pad bytesは、FCPフレームのデータ長が4バイトの整数倍になるように挿入されるダミーのデータである。また、Data_CRCには、FCPフレームの誤り訂正制御を行うための巡回冗長符号がセットされる。

【0047】Source_IDは、送信側のnode_IDであり、16ビットで表されるアドレスである。また、Destination_IDは、受信側のnode_IDであり、16ビットで表されるアドレスである。この16ビットのアドレスのうちの下位6ビットで、IEEE-1394シリアルバスに接続される最大63台の機器の中の1つを指定し、上位10ビットで、接続可能な最大1023個のIEEE-1394シリアルバスの中の1つを指定する。

【0048】図6は、IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナスデータモードのFCPフレームの構造を示す。FCPフレームの先頭の4ビットは、コマンド

トランザクションセット (CTS) である。IEC (International Electrotechnical Commission) のSC100におけるIEC1883のワーキングドラフト第4版 (以下、4WDと略記する) "Specifications of Digital Interface for Consumer Electronic Audio/Video Equipment" において、CTS4ビットは、次のように定義される。

【0049】

0000b=AV/C (audio visual/control)

0001b=CALに予約

0010b=HBSに予約

1110b=Vender Unique

1111b=拡張CTS

ここで、文字bはその前の4桁の数字が2進数の値であることを表している。

【0050】AV/C機器用として、CTS=0000bを割り当てる。CALは、CEBus用のコマンド規格である「Common Application Language」の略である。CTSの4ビットが全て1のとき、続く8ビットは、拡張されたCTSを表す。

【0051】図6は、AV/C-CTS (CTS=0000bのとき) のFCPフレームを示している。AV/C-CTSの後は、command type (以下、ctypeと略記する) の4ビットである。ctypeは、コマンドとレスポンスの種類を表し、4ビットのMSBが0のとき、そのフレームがコマンドフレームであり、MSBが1のとき、レスポンスフレームであることを表している。ctypeには、次のようなコマンドまたはレスポンスが割り当てられる。

【0052】0000b=CONTROL

0001b=STATUS

0010b=INQUIRY

0011b=NOTIFY

1000b=NOT IMPLEMENTED

1001b=ACCEPTED

1010b=REJECTED

1011b=IN TRANSITION

1100b=IMPLEMENTED/STABLE

1101b=CHANGED

【0053】続くsubunit_typeの5ビットには、次のようなサブユニットが割り当てられる。

【0054】

00000b=Video monitor

00100b=VCR

00101b=TV tuner

00111b=Video camera

【0055】Subunit_typeの5ビットが全て1であるとき、続く8ビットは、拡張subunitを表す。subunit_numberの3ビットは、

例えばダブルカセットデッキのように、1台の機器に複数の同一のサブユニットがあるような場合、2つのカセットデッキを区別するために用いられる。

【0056】OPCの8ビットには、次のようなコマンドが割り当てられている。

【0057】

00h乃至0Fh: ユニットとサブユニットのコマンド

10h乃至3Fh: ユニットのコマンド

40h乃至7Fh: サブユニットのコマンド

A0h乃至BFh: ユニットのコマンド

C0h乃至DFh: サブユニットのコマンド

【0058】図7は、AV/CのFCPフレームにおいて、HBSのデータを伝送する一例を示している。図1に示したデータ通信システムにおいて、デジタルTV21が照明器具26の照明をオフにする場合を想定する。この場合、IEEE-1394シリアルバス上で、デジタルTV21のnode_IDをSource_IDとして指定し、ホームバス/1394変換器24のnode_IDをDestination_IDとして指定し、FCPフレームをアシンクロナスモードで伝送する。

【0059】この例の場合、AV/CのFCPフレームの各フィールドには、次のような値が設定される。

【0060】CTS: CTS=0000b

CTYPE: control=0000b

subunit_type: "拡張"=11111b

subunit_no.: "拡張"=111b

拡張サブユニット: "HBS"=F2h

OPC: "他バス命令"=F0h

SA: HBSゲートウェイ=4Fh

DA: "照明器具"=7Eh

【0061】そして、続くCC(コントロールコード)に制御コードが設定され、さらに、オペコードおよびオペランドが設定される。ここには、照明器具26の電源をオフさせるための制御命令が設定される。このようにして、照明器具26に対して電源のオフを指示することができる。

【0062】図8は、AV/CのFCPフレームにおいて、CEBusのデータを伝送する場合の例を示している。図1に示したデータ通信システムにおいて、デジタルTV21が照明器具26の照明をオフする場合を想定する。

【0063】IEEE-1394シリアルバス上でデジタルTV21のnode_IDをSource_IDとして指定し、ホームバス/1394変換器24のnode_IDをDestination_IDとして指定し、アシンクロナスモードで伝送する。AV/CのFCPフレームは、次のような値をとる。

【0064】CTS: CTS=0000b

CTYPE: control=0000b

subunit_type: "拡張"=11111b

subunit_no.: "拡張"=111b

拡張サブユニット: "CEBus"=F0h

OPC: "他バス命令"=F0h

DA: "照明器具"=**h, **h

DHC: Destination House Code=00h, 00h

SA: CEBusゲートウェイ=**h, **h

SHC: Source House Code=00h, 00h

【0065】そして、Object IDおよびMethod IDに機器に対する制御コマンドがセットされ、Argument Listに必要な引き数がセットされる。この場合、照明器具26の電源をオフにする制御コマンドがセットされる。このFCPフレームは、IEEE-1394シリアルバス28を介してホームバス/1394変換器24に供給され、図15に示したようなホームバスDEBusのフォーマットに変換された後、ホームバス29を介して照明器具26に供給される。これにより、照明器具26はデジタルTV21より供給された制御コマンドに従って電源をオフにする。

【0066】CEBusでは、16ビットのアドレスは、機器の種類による割り付けが行われていない。上記記号「**」は、各機器に対応する所定の値がそれぞれ設定されることを表している。

【0067】図9は、CTSに、CEBus用として予約されているCTS=0001bを使用する場合の例を示している。各フィールドには、次のような値が設定される。

【0068】CTS: CEBus=0001b

Dummy: Dummy=0000b

DA: "照明器具"=**h, **h

DHC: Destination House Code=00h, 00h

SA: CEBusゲートウェイ=**h, **h

SHC: Source House Code=00h, 00h

【0069】そして、Object IDおよびMethod IDに機器に対する制御コマンドがセットされ、Argument Listには必要な引き数がセットされる。即ち、図8の場合と同様に、照明器具26の電源をオフにする制御コマンドがセットされる。このFCPフレームは、IEEE-1394シリアルバス28を介してホームバス/1394変換器24に供給され、図15に示したようなホームバスDEBusのフォーマットに変換された後、ホームバス29を介して照明器具26に供給される。これにより、照明器具26はデジタルTV21より供給された制御コマンドに従って電源をオフにする。

【0070】図10は、HBSのパケット上で、IEE

E-1394シリアルバスのアシクロナスモードのデータを伝送する場合のフォーマットの例を示している。DATAフィールドを除く各フィールドは、図14に示した場合と同様であるので、DATAフィールド以外のフィールドの説明はここでは省略する。

【0071】同図に示すように、DATAフィールドは、HD(Header code)、Destination_ID、CTS、CTYPE、Subunit_type、Subunit_number、OPC、およびOPRからなる。HDの8ビットは、外部バスとの通信、即ちネットワーク層を規定する。ビット0乃至ビット7のうち、ビット2が1であるとき、他バスのDestinationアドレスを指定することができる。HDの次に、IEEE-1394シリアルバスのアシクロナスモードのパケットにおけるDestination_IDを直接指示する。そして、CTS以降は、AV/C-CTSのフォーマットを使用する。

【0072】このパケットのオペコード(OPC)およびオペランド(OPR)には、例えば、IEEE-1394シリアルバス28に接続されている機器に対する制御コマンドや応答メッセージ等をセットすることができる。これにより、ホームバス29(この場合、HBS)に接続されている機器からIEEE-1394シリアルバス28に接続されている機器に対して、制御コマンドや応答メッセージを供給することができる。

【0073】図11は、CEBusのパケット上で、IEEE-1394シリアルバスのアシクロナスモードのデータを伝送する場合のフォーマットの例を示している。DATAフィールド以外のフィールドは、図15の場合と同様であるので、その説明はここでは省略する。

【0074】同図に示すように、DATAフィールドは、NPDU、Destination_ID、CTS、CTYPE、Subunit_type、Subunit_number、OPC、およびOPRからなる。NPDUは、8ビット単位の不定長なネットワーク層を規定するヘッダである。NPDUの後で、IEEE-1394シリアルバスのアシクロナスモードのパケットにおけるDestination_IDを直接指示する。CTS以降は、AV/C-CTSのフォーマットを使用する。

【0075】図10に示したHBSの場合と同様に、このパケットのオペコード(OPC)およびオペランド(OPR)には、例えば、IEEE-1394シリアルバス28に接続されている機器に対する制御コマンドや応答メッセージ等をセットすることができる。これにより、ホームバス(この場合、CEBus)29に接続されている機器からIEEE-1394シリアルバス28に接続されている機器に対して、制御コマンドや応答メッセージを供給することができる。

【0076】図12は、本発明を適用したAVシステム

の他の実施の形態の構成例を示している。IEEE-1394シリアルバスに接続可能なデバイスの数は最大63台である。ここでは、デジタルTV31a、デジタルビデオカセットレコーダ(DVCR)31b、デジタルビデオディスク(DVD)31cがIEEE-1394シリアルバス32に接続されている。

【0077】同様に、パーソナルコンピュータ(PC)33a、HDD(ハードディスクドライブ)33b、CD-ROMプレーヤ33cがIEEE-1394シリアルバス34に接続されている。さらに、デジタルアンプ35a、CDプレーヤ35b、およびDAT(デジタルオーディオテープレコーダ)35cがIEEE-1394シリアルバス36に接続されている。

【0078】IEEE-1394シリアルバス32はバスブリッジ37(接続手段)に接続され、IEEE-1394シリアルバス34はバスブリッジ38(接続手段)に接続され、IEEE-1394シリアルバス36はバスブリッジ39(接続手段)に接続されている。そして、バスブリッジ37、38、39はIEEE-1394シリアルバスの長距離ケーブル(以下、IEEE-1394longと略記する)40にそれぞれ接続されている。そして、このようにIEEE-1394シリアルバスに接続されたシステムを最大1023まで接続することができる。

【0079】一方、照明器具42a、空調器42b、およびカーテン開閉装置42cは、ホームバス43に接続されている。また、照明器具45a、セキュリティ器具45b、および自動検針装置45cは、ホームバス46に接続されている。ホームバス43とホームバス46はルータ44(伝送制御手段)によって接続され、ホームバス43に接続されている機器とホームバス46に接続されている機器は、ルータ44を介して互いにデータを伝送するようになされている。

【0080】図12に示したAVシステムにおいて、例えば、デジタルTV31aが、照明器具45の照明をオフにするものとする。まず、デジタルTV31aは、図4に示したパケットのヘッダ部のSource_IDにIEEE-1394シリアルバス32上でのデジタルTV31aのアドレスを指定し、Destination_IDにバスブリッジ37のアドレスを指定し、アシクロナスモードでIEEE-1394シリアルバス32に送出する。このパケットのFCPフレームには、図7を参照して上述したようなデータがセットされる。

【0081】このFCPフレームは、バスブリッジ37、IEEE-1394long40を介して、ホームバス/1394変換器41(接続手段、第1の変換手段、第2の変換手段)に供給される。ホームバス/1394変換器41により、FCPフレームのフォーマットが図14に示したようなホームバス43のフォーマットに変換され、ホームバス43を介してルータ44に伝送

される。ルータ44は、このFCPフレームをホームバス46を介して照明器具45に供給する。

【0082】照明器具45は、デジタルTV31aより供給されたFCPフレームのオペコードおよびオペランドにセットされたコマンドを実行する。この場合、照明をオフにする。このようにして、デジタルTV31aは、照明器具45の照明をオフにすることができる。

【0083】以上のように、双方向でデジタルデータ伝送を行うシリアルバスと、ホームバスをホームバス/1394変換器やブリッジ等で接続することにより、双方向でデジタルデータ伝送を行うシリアルバスに接続される機器とホームバスに接続される機器が相互に制御を行ったり、データの授受を行うことができる。

【0084】従って、実時間で伝送することが要求される画像や音声のデジタル信号と実時間での伝送を必ずしも必要としない制御データを伝送する機器を双方向でデジタルデータ伝送を行うシリアルバスに接続し、低速の制御データを伝送しあう家庭電化製品をホームバスに接続し、これらのバスを接続することにより、AV機器やPC（パーソナルコンピュータ）などは、家庭電化製品の通信に妨げられることなく、高速の通信を行うことができる。

【0085】また、双方向で比較的近距离でのデジタルデータの伝送を行うシリアルバスを、ホームバスに接続することにより、シリアルバスに接続された機器と家庭内の比較的遠距離にある家庭電化製品との間で制御コマンドを相互に伝送することができる。

【0086】なお、上記実施の形態においては、ホームバスとしてHBSおよびCEBusを用いた場合について説明したが、他のホームバスを用いるようにすることも可能である。

【0087】

【発明の効果】請求項1に記載のデータ通信システムによれば、接続手段が、双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスと主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを伝送する第2のバスを接続し、接続手段は、第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケットのフォーマットを、第2のバスのパケットのフォーマットに変換するとともに、第2のバスのパケットのフォーマットを、第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケットのフォーマットに変換するようにしたので、シリアルバスに接続された機器とホームバスに接続された機器同士で、相互にコマンドの送信を行うことができる。

【0088】請求項9に記載のデータ通信装置、および請求項10に記載のデータ通信方法によれば、双方向でデジタルデータとコマンドの伝送を行う第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケットのフォーマットを、主として家庭用の電子機器を制御するコマンドを伝送する第2のバスのパケットのフォーマットに変換するとと

もに、第2のバスのパケットのフォーマットを、第1のバスのアシンクロナス伝送モードのパケットのフォーマットに変換するようにしたので、シリアルバスに接続された機器とホームバスに接続された機器同士で、相互にコマンドの送信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したAVシステムの一実施の形態の構成例を示す図である。

【図2】IEEE-1394シリアルバスのレイヤ（層）構造を示す図である。

【図3】ISOのOSIモデルと、IEEE-1394シリアルバスの各レイヤにおいて、データの変換を行う様子を示す図である。

【図4】IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナスデータ伝送モードのWrite request for data blockパケットを示す図である。

【図5】IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナスデータ伝送モードのWrite request for data quadletパケットを示す図である。

【図6】IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナスデータ伝送モードのFCPフレームの構成例を示す図である。

【図7】AV/CのFCPフレームにおいて、HBSのデータを伝送する場合の構成例を示す図である。

【図8】AV/CのFCPフレームにおいて、CEBusのデータを伝送する場合の構成例を示す図である。

【図9】CEBus用として予約されているCTS=0001bを使用する場合の例を示す図である。

【図10】HBSのパケット上で、IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナスモードのデータを伝送する例を示す図である。

【図11】CEBusのパケット上で、IEEE-1394シリアルバスのアシンクロナスモードのデータを伝送する例を示す図である。

【図12】本発明を適用したAVシステムの他の実施の形態の構成例を示す図である。

【図13】従来のホームバスの一例の構成を示す図である。

【図14】HBSのフレームのフォーマットを示す図である。

【図15】CEBusのフレームのフォーマットを示す図である。

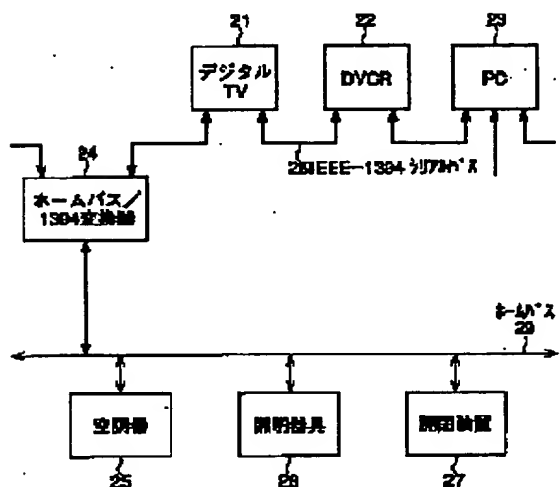
【符号の説明】

1 子供部屋照明器具, 2 玄関照明器具, 3 玄関カメラ, 4 空調器, 5カーテン開閉装置, 6 電灯線バス, 7 セキュリティ機器, 8 ビデオモニタ, 9 ドア開閉装置, 10 カーテン開閉装置, 11 自動検針装置, 12TPバス, 13 ルータ, 21 デジタルT

V, 22 DVCR, 23 PC, 24 ホームバス/
1394変換器(接続手段、第1の変換手段、第2の変換手段), 25 空調器, 26 照明器具, 27 開閉装置, 28 IEEE-1394シリアルバス, 29
ホームバス, 31a デジタルTV, 31b DVC
R, 31c DVD, 32, 34, 36 IEEE-1
394シリアルバス, 33a PC, 33b HDD,
33c CD-ROM, 35a デジタルアンプ, 35

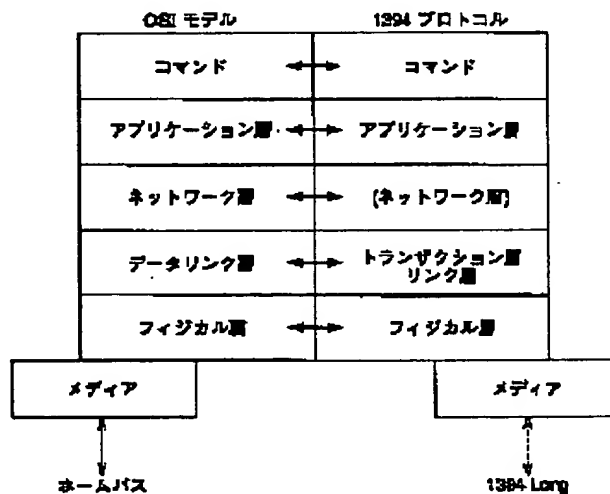
b CD, 35c DAT, 37, 38, 39 バスブ
リッジ(接続手段), 40 IEEE-1394lon
g, 41 ホームバス/1394変換器(接続手段、第
1の変換手段、第2の変換手段), 42a 照明器具,
42b 空調器, 42c カーテン開閉装置, 43, 4
6 ホームバス, 44 ルータ, 45a 照明器具, 4
5b セキュリティ機器, 45c 自動検針装置

【図1】

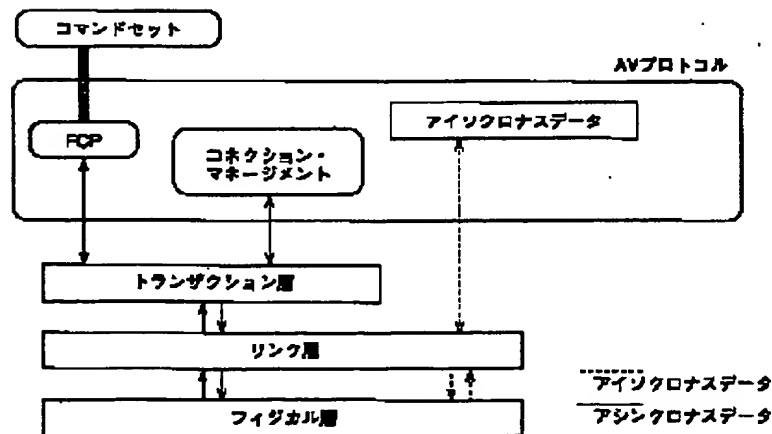


IEEE-1394シリアルバス
ホームバス

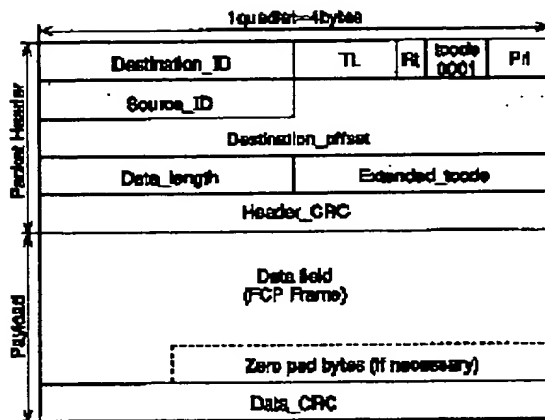
【図3】



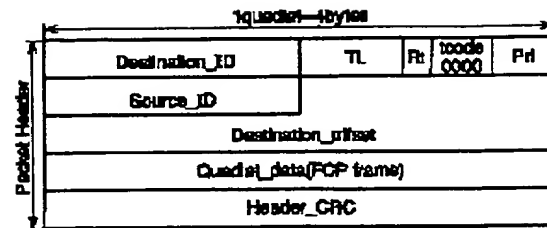
【図2】



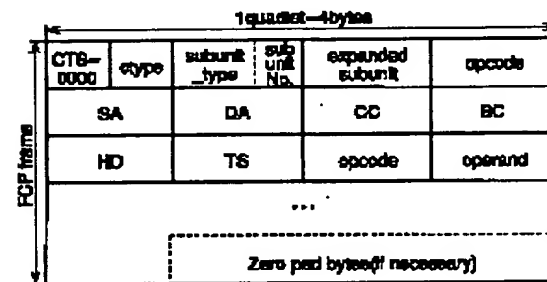
【図4】



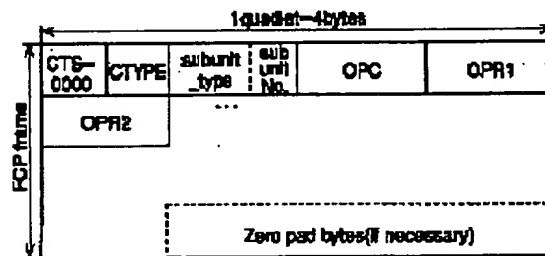
【図5】



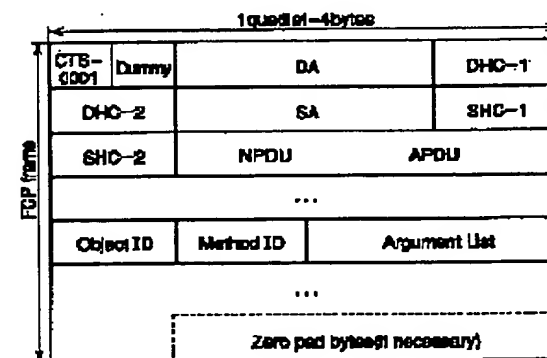
【図7】



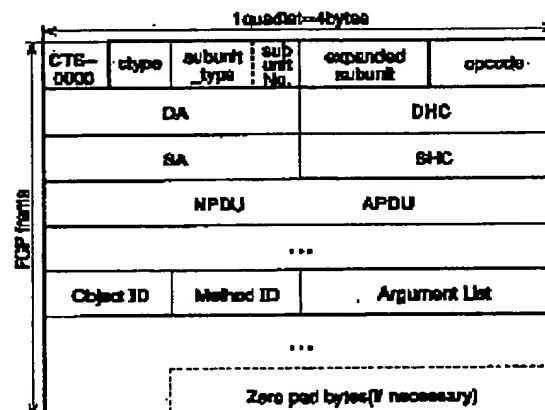
【図6】



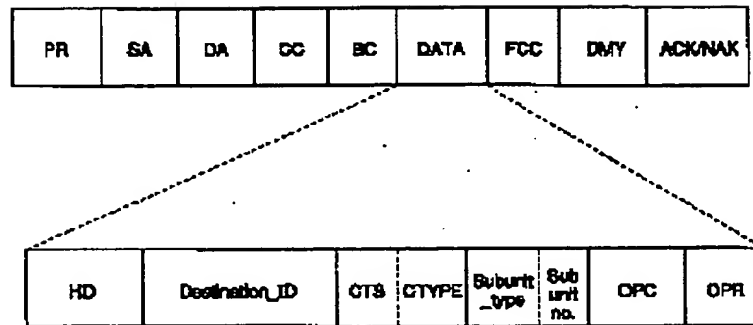
【図9】



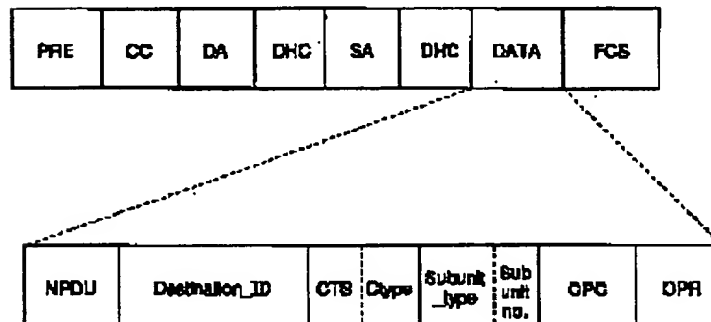
【図8】



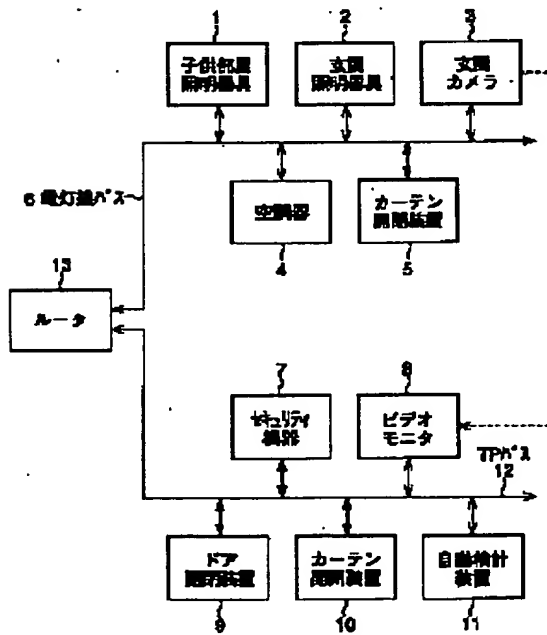
【図10】



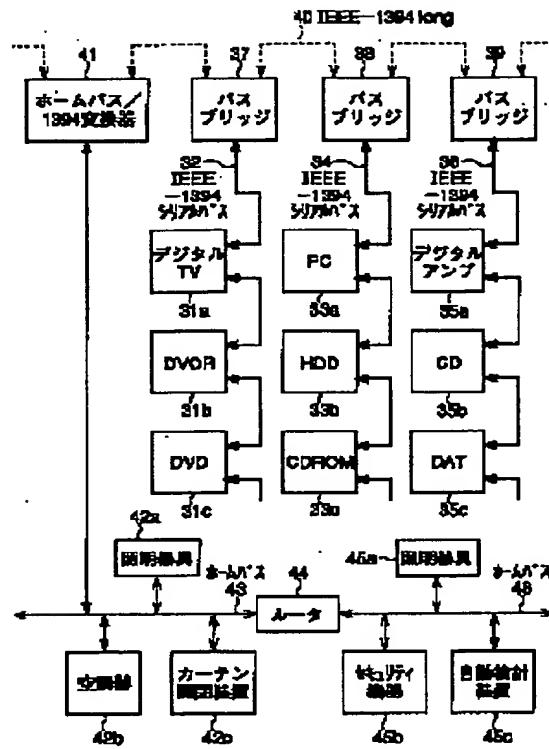
【図11】



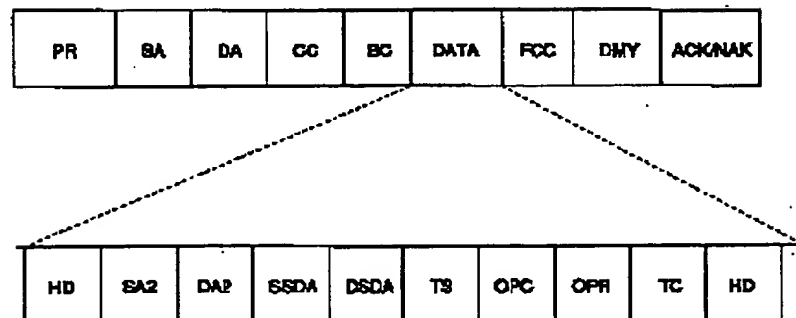
【図13】



【図12】



【図14】



【図15】

